雄安新区建设水安全保障面临的问题与挑战*



夏　军[1,2]　张永勇[1]

1 中国科学院水资源研究中心　北京　100010

2 武汉大学水安全研究院　武汉　430072

摘要　河北雄安新区建设是我国的千年大计、国家大事，是集中疏解北京非首都功能、推进京津冀协同发展的重要举措。雄安新区位于华北白洋淀地区，面临缺水和水环境与水生态等多个影响的风险问题与挑战。文章从水安全和可持续水资源管理的学科前沿出发，重点探讨了目前雄安新区建设主要面临的水资源、水质和水生态安全等问题，分析未来建设可能存在的风险及风险成因；提出应对风险的几点对策与建议，包括：开源节流并重，严厉控制污染排放；加强全流域生态修复和白洋淀生态补水等措施；实施流域水资源综合管理，实现供水向需水管理的转变。

关键词　水资源，水安全，可持续发展，雄安新区

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.2017.11.004

2017年4月1日，中共中央、国务院印发通知决定设立河北雄安新区，这是继深圳经济特区和上海浦东新区之后又一具有全国意义的新区，是千年大计、国家大事。雄安新区的定位在于疏解北京非首都功能、产业和人口，其重点任务有：建成国际一流、绿色、现代、智慧城市；打造优美生态环境、构建水城共融的生态城市；发展高端、高新产业，吸纳和集聚创新要素资源；提供优质公共服务，建设优质公共设施；构建快捷高效交通网，打造绿色交通体系；推进体制机制改革，更好发挥市场在资源配置中的决定性作用，更好发挥政府作用；扩大全方位对外开放，打造扩大开放新高地和对外合作新平台[1]。新区建设将集中推进京津冀协同发展，优化京津冀城市布局和空间结构，具有重大现实意义和深远历史意义。

雄安新区规划范围地处河北省腹地保定市（图1），起步区面积约100 km^2，中期发展区面积约200 km^2，远期控制区面积约2 000 km^2，涵盖保定市的雄县、容城、安新3县及周边部分区域，占保定市域面积的9.0%；而白洋淀是新区规划的核心区域，水域占雄县、容

*资助项目：国家自然科学基金（41571028）
修改稿收到日期：2017年10月30日

城和安兴 3 县总面积的 23.4%。目前境内水问题极为突出，9 条入淀河流都存在着“有河皆干，有水皆污”的严峻问题，天然来水接近枯竭；白洋淀大部分水域水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类，属重度污染。与此同时，地下水超采现象严重，仅雄县已经累计超采 $6.9\times10^8\,m^3$。另外，新区地处海河流域大清河水系缓洪滞沥地区，现防洪能力仅为十年一遇，曾多次遭受洪涝灾害，民间曾有“白洋淀十年九涝”的说法。水资源短缺、水环境污染严峻、地下水超采和洪涝风险是该区域实施可持续发展面临的主要水问题。

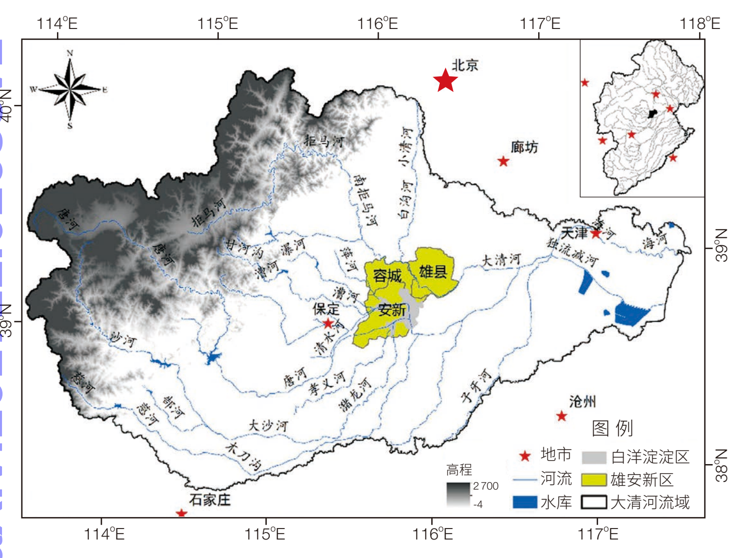


图 1　白洋淀和雄安新区规划范围在大清河流域的位置图

水安全和区域可持续发展是国际水资源综合管理中的前沿问题。水安全是指“人类生存发展所需要的量与质保障的水资源，能够维系流域可持续、维系人与生态环境健康、确保人民生命财产免受洪水、滑坡、干旱等水灾害损失的能力”[2]。水安全的内涵涉及供水安全、防洪安全、水质安全、水生态安全以及跨界河流乃至国家安全[3]，水安全与区域可持续发展有着密切联系[4]。随着全球变化和全球性资源危机的加剧，水安全已逐渐成为国家安全的重要内容，乃至全球的首要课题。水资源综合管理目前已被广泛认为是解决有限水资源在多个国家或竞争部门间公平分配的核心手段。本文从水安全保障和可持续水资源管理的学科前沿出发，重点探讨了雄安新区，尤其是白洋淀，目前面临的主要水资源、水质以及水生态安全等问题及其成因，并提出了保障新区建设和可持续发展的几点思考和建议。

1 雄安新区建设面临的主要水安全问题与风险

雄安新区位于我国严重缺水地区之一的海河流域华北平原保定地区。尽管雄安新区覆盖华北明珠——白洋淀地区，但是历史上白洋淀曾经干涸 5 次，目前靠调水维系湖泊的基本功能。由此，雄安新区的建设与发展，必然面临来自缺水与供水、污染与保护、生态环境治理与维护、水资源综合管理等的矛盾和问题，以及未来发生问题的风险和挑战。因此，需要认真和客观地分析水安全保障问题，提出减少或控制新区建设后水安全直接或潜在的风险的科学对策。

1.1 新区建设面临的水资源安全问题及风险

雄安新区所处区域水资源短缺、水资源供需矛盾突出、地下水超采严重。保定市市域多年平均降水量和水资源总量分别为 566.9 mm 和 $29.78\times10^8\,m^3$，其中地表水资源量为 $16.20\times10^8\,m^3$，地下水资源量为 $22.23\times10^8\,m^3$，重复计算量为 $8.65\times10^8\,m^3$。保定市人均水资源量 2016 年为 $287\,m^3$，远低于国际公认的人均 $500\,m^3$ 的极度缺水线标准。

在现状开发强度下，平水年（p=50%）总可供水量为 $28.09\times10^8\,m^3$，其中地表水 $10.72\times10^8\,m^3$，浅层地下水 $17.31\times10^8\,m^3$，污水回用 $0.06\times10^8\,m^3$。从总需水估算来看，现状平水年总需水量共 $34.88\times10^8\,m^3$，其中农业 $25.74\times10^8\,m^3$、工业 $4.09\times10^8\,m^3$、城镇生活 $1.07\times10^8\,m^3$ 和生态环境 $1.98\times10^8\,m^3$，缺水率为 19%，整体属缺水状态。特别是现状偏枯水年（p=75%），全市缺水率高达 44%，属严重缺水[5]。缺水直接导致每年超采地下水总量超过 $5\times10^8\,m^3$，自20 世纪 80 年代以来地下水水位平均下降速率高达 0.55 m/a；据河北省政府《关于公布平原区地下水超采区、禁采区和限采区范围的通知》，雄县、安新县大部和容城县东南部为深层一般超采区，而全境

其他地区均为浅层一般超采区。

从新区规划范围内的白洋淀淀区来看，自20世纪50年代以来白洋淀来水急剧减少，已从每年 19.2×10^8 m^3锐减到 1.35×10^8 m^3，减幅高达93%；原有9条入淀河流的天然入水量逐年减少，淀区多年连续出现干淀现象[6]。水域面积也从原来的561 km^2减少到2010年的228 km^2，减幅为59.4%。自20世纪50年代，白洋淀流域年降雨量呈现逐年递减的趋势，近60年平均减幅为3.42 mm/10 a，总量减少近30%，其中降水较多的山区的减少程度更为剧烈[7,8]。同时，自1980年以来，白洋淀流域气温持续升高，20世纪90年代平均温度较20世纪80年代升高0.6℃[7]。因此降水量减少和气温升高所体现的气候变化是白洋淀流域水量减少的原因之一。另外，随着流域工农业用水量不断增加，流域上游已修建王快、西大洋、安各庄、龙门等150余座水库，总库容超过 36×10^8 m^3，工程拦蓄导致入淀水量锐减。相关研究表明，气候变化和人类活动对白洋淀流域径流量的影响贡献率分别为40%和60%[9]。因此，造成白洋淀流域水资源量匮乏的主要因素是人类活动的过度干扰。

随着雄安新区的设立，雄县、容城、安新3县及周边城市建设与经济发展将实现新的飞跃。中石油、大唐、神华等80余家央企和部分高校等已制定相应的发展策略和推进工作，预计近期将有10万余人陆续迁入，并在远期形成承载200万—250万人口的Ⅱ型大城市。大量企业和人口涌入将进一步增加流域生产生活取用水量。尽管南水北调工程实施在2015年后每年分配给保定市域 5.5×10^8 m^3的清洁水源，可缓解近期缺水压力，但预计在远期每年仍有 0.6×10^8 m^3水资源缺口，水资源短缺形势仍不容乐观，人类活动对白洋淀流域的干预将更为凸显。

1.2 新区建设面临的水质安全问题及其风险

20世纪50—60年代，白洋淀流域水质优良，是周边居民的主要饮用水源地。自1970年以来，入淀河流和淀区水质逐渐恶化，主要为Ⅲ类水，属于轻度污染。《2000—2015年河北省环境质量公报》显示，2000年以后白洋淀流域已为重度污染状态，大部分水域水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类，远远劣于水功能区水环境保护目标Ⅲ类水标准，水体仅适用于农业灌溉。超标污染物包括化学需氧量等生产生活污染源和总磷、总氮等营养源；府河入淀口及安新县端村和南刘庄一带污染最严重，水质长年保持在劣Ⅴ类，人口密集的村庄周围水域次之。另外，根据河北省环境地质勘查院保定勘查院和保定水环境监测分中心2001—2010年地下水水质监测资料显示，雄县、容城和安新的17眼地下水井水质，仅7眼井（41%）水质符合Ⅰ—Ⅲ类，而另10眼井（59%）水质为Ⅳ类和Ⅴ类，其中雄县地下水污染最严重[10]。

周围城市生产生活污水无序排放、淀区居民生产生活、农业水土流失等是白洋淀流域水质恶化的主要原因。几十年来，流域上游及周边乡镇分布造纸、毛纺印染、皮革制造、羽绒加工、有色金属冶炼等高能耗高污染企业300多家，大量未经处理的污水直排入白洋淀。

自1980年以来，白洋淀的天然清洁来水补给匮乏，入淀水源主要来自于周围城市的污水。据2015年河北省环境状况公报显示，拒马河、漕河为劣Ⅴ类水体，孝义河为Ⅳ类水体，而其他6条河均已干涸；府河、唐河等已成为保定市常年排污河道，仅保定市的污水排放量已达到 1×10^8 t/a。白洋淀污染引起了中共中央的高度重视，自1990年以来各级政府已先后投入近百亿元解决流域水污染问题。对重污染企业进行整合升级，淘汰落后产能近58%；并实施雨污分流、截污改造和新建41座污水处理厂等工程措施。经过多年的治理，流域水质恶化基本得到抑制，入淀污染负荷有所减少，但2007年污染源普查数据显示，化学需氧量和氨氮总入淀负荷量分别为9 221 t/a和2 720 t/a，仍远远高于平水年淀区水环境容量（化学需氧量：6 214.7 t/a；氨氮：232 t/a）[11]。淀区共居住约36.48万人，主要从事水上种植、水产养殖等经济活动，直接排入淀区的生活污水约为（11.68—29.20）$\times10^4$ m^3/a，而且大量饵料的投放和养殖时间的延长等引起淀区水域总氮和总磷等浓度的增加，在一定

程度上加快了淀区富营养化程度。同时，流域上游长期处于特重水土流失区，年流失量约为 1.6×10^7 t；大量剩余农药化肥直接进入水域，其氮、磷输入量占总输入量的51%和34.1%，引起淀区水体的富营养化。另外，白洋淀入淀水系的污水、淀区水体污染以及土壤农药化肥残留等随降水淋溶、入渗等进入地下水，造成周边地下水的严重污染。此外，为扶持白洋淀淀区旅游业的发展，未经处理的污水都储存于上游污水库中，这也是地下水污染的重要潜在来源。

雄安新区建设将是一个快速城镇化的过程，预计在"十三五"末，新增常住人口160万，这将进一步加大生活污水和工业废水的排放总量。即使城市污水都经截污集中处理，实现现行城镇污水处理厂出水国家最高标准一级A排放（GB18918-2002），其出水水质浓度仍远远超过白洋淀功能区划的水质标准——一级A的化学需氧量和总氮浓度排放标准分别为50 mg/L 和15 mg/L，不仅高于水功能区 Ⅲ 类水化学需氧量和总氮浓度25 mg/L和1.0 mg/L，甚至高于Ⅴ类水质标准（化学需氧量和总氮浓度40 mg/L 和2.0 mg/L）[12,13]。因此，如果没有清水补给，白洋淀淀区水质仍将以Ⅴ类或劣Ⅴ类为主，处于富营养化状态。另外，城镇面积扩张也将增加城市初期雨水的面源入河负荷量，形成淀区污染与区外污染复合叠加的严峻局面。

1.3 水生态安全与新区建设面临的风险

晚清至民国时期，白洋淀水面面积为1 000多平方公里，生态状况良好、水产资源丰富，淀边渔民多以捕鱼为生，曾流传"东湖（淀西人对白洋淀的俗称）鱼蟹不下船，保定鱼市不开张"和"西淀（指白洋淀）鲤鱼甲天下"的俗谚。自1980年以来，长期干淀和严重水体污染，特别是1983—1988年连续5年干淀和1997—2004年连续8年干淀，淀区生态环境遭到毁灭性破坏。据资料显示，近50年来淀区浮游植物和浮游动物分别由129种和95种减少为99种和37种，其中不耐污种显著减少，而耐污种和代表富营养化的蓝绿藻等数量急剧增加；底栖无脊椎动物由35种减少为17种[14]；鱼类资源由63种减少为25种，品种和数量越来越少，"杂鱼化、小型化"的现象普遍；维管植物由26科34种，到目前几乎只有芦苇生长；而野生鸟类和哺乳动物也分别减少为190种和14种，特别是1992年鸟类仅为52种[15]，直到2004年引岳济淀等工程补水后野生鸟类数量才有所恢复。此外，21世纪以来白洋淀因污染，多次出现大面积死鱼事件，特别是2000、2001、2006、2012、2014和2016年。

白洋淀流域自20世纪60年代以来气候转入枯水期，上游水库的拦蓄导致入淀水资源量骤减，加之受纳污水负荷的急剧增加等，白洋淀水生态系统遭受了极大的破坏，栖息地环境退化严重，生物多样性减少显著。自1998年白洋淀重新蓄水以来，河北省开始从调水和治污两方面治理，1981—2008年期间，人工补水近30次，累计输水总量为 14.5×10^8 m^3。2004年完成引岳济淀补水工程，当年从海河岳城水库累计引水 1.6×10^8 m^3；2016年开工建设引黄入冀补淀工程，自濮阳黄河渠村闸引水，规划每年向白洋淀生态补水 2.55×10^8 m^3；另外，南水北调工程调水实施后，在2015年置换和结余部分当地水源，对白洋淀生态补水计划带来调控余地。治污方面，已在1.2节详细阐述。

雄安新区一大核心目标是"打造优美生态环境，构建水城共融的生态城市"，白洋淀作为雄安新区赖以持续发展的重要生态屏障，维系淀区稳定补水量、改善流域水环境状况以及保证水生态系统健康发展显得尤为重要。仅从工程补水来看，引水水库均位于缺水地区海河流域和黄河流域，因受气候条件、沿途损失等多方面的限制，补水存在很多不确定性，效果并不一定显著；虽然南水北调工程给补水计划带来了更多调控空间，但调水的首要目的是保证居民生产生活用水，并非直接补给，详细水资源配置规划、与本地水的联合调度等工作仍未得到开展和实施。

另外，新区地处九河下梢的低洼平原，现状防洪能力偏低。近100年发生的特大洪水有1939年8月、1956年8月、1963年8月、1996年8月和2012年7月等。由此，雄安新区建设也面临地处九河下梢，洪涝高

的水旱灾害风险问题。

2 雄安新区建设需要重点研讨的主要水问题

雄安新区建设必然面临来自水安全问题的挑战。从雄安新区建设需要重点探讨的水问题与主要基础工作看，首先要识别雄安新区建设面临的供水安全、水质安全、水生态安全和防洪安全等问题，然后预估雄安新区建设中水安全面临的直接和潜在风险与胁迫，在此基础上才能提出保障雄安新区“水城共融”的生态城市建设的水安全战略对策与建议。由此，我们强调以下 3 个基本问题的认识与研究。

*（1）雄安新区及其联系的流域水问题再调查。*重点包括：可供水量与水资源承载力，如新区现状供水与缺水问题等；河湖水污染与水质状况，如新区河湖水质现状与污染问题等；水旱灾害及其防御标准，尤其是新区防洪抗旱能力及其评估等工作；河湖水生态现状及其主要问题，特别是白洋淀水系生物多样性的调查与分析。

*（2）雄安新区建设中的水安全风险及原因分析。*主要内容有：新区建设规模与水的需求分析，如水与社会经济发展规划；水资源短缺面临的风险分析，特别是新区建设凸显的水资源供需矛盾与供水风险；水污染风险分析，如新区建设凸显的水环境和面源风险；河湖生物多样性退化风险分析，包括水量缺乏及水污染、水生态风险等；内涝与干旱风险分析，特别是九河下稍低洼区内涝及防洪面临的风险等。

*（3）雄安新区“水城共融”建设的水安全保障对策。*重点需要聚焦：雄安新区的供水安全保障措施，如新区建设的节水与调水工程措施与多水源包括非常规水的联合调配等；雄安新区建设的水质安全保障措施，包括控污减排、产业结构调整、环境管理；雄安新区水生态安全保障措施，包括河湖及湿地保护及修复工程、生态补水、河湖连通等；雄安新区防洪安全保障措施，包括水旱灾害预警预报、减灾防灾系统；雄安新区建设“水城共融”水安全综合战略与对策，包括天地空一体化综合监测监控系统，河长制，新区中、远期水系统综合治理规划与后评估，新区建设水安全保障大数据智慧管理系统，以及水安全保障的制度创新。

开展上述关键问题研究的目的是为给雄安新区发展规划和工程建设与管理，提供重要的水安全保障的参考与建议。

3 相关政策建议

3.1 实施水资源综合管理，实现供水管理向需水管理的转变，保障雄安新区的水安全

雄安新区地处缺水地区，气候变化、城市开发以及人口和经济的增长将从供水、需水两个方面威胁这一地区的水安全。因此，建议实施流域水资源综合管理，实现供水管理向需水管理的转变，以控制用水总量、用水效率和水功能区限制纳污“三条红线”为约束，坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”原则，合理持续推进新区不同阶段的发展规模和承载人口。

同时，增强政府水资源管理职能和能力建设，制定和完善水资源相关的法律条例，提高科研和教育的资金投入，促进水资源相关研究和管理的科技革新；提高公众参与度和全民节水意识等，有效减轻气候变化、人类活动等不确定性因素对水资源系统的扰动，降低水安全风险。

3.2 开源节流，科学调配水资源，保障雄安新区的供水安全

建议在新区建设的新形势下，重新编制水资源规划和配置方案，准确核算不同气候条件下外调水、上游水库蓄水等动态变化。紧密结合产业布局和城市规划等，合理配置外来水源，并在新区范围内全面推广节水措施，压缩农业种植规模，调整种植结构，并推广管灌和喷灌、渠系改造等工程，提高农业用水利用效率和渠系水利用效率。促进工业产业转型升级，淘汰高耗水、重污染产能，提高工业用水的重复利用率，降低万元 GDP 用水量，推广实施城市居民生活节水措施等。

在保障保定和雄安新区供水安全的前提下，合理配

置白洋淀生态环境修复、回补地下水等各个分支的用水总量，严格控制当地水资源开发利用率并提高水资源利用效率，最终实现外调水、本地水、地下水、再生水回用等不同水源的科学配置和联合调度，保障雄安新区的供水安全，改善淀区水环境，提高其应对流域气候变化的能力。

3.3 严格实施纳污红线管理，控制点源和面源排放，保障雄安新区的水质安全

尽管目前白洋淀水资源、生态环境质量均优于北京，但水污染问题依然严峻，资源环境承载能力已超过上限。另外，新区建成后新增的生产生活污水将进一步加剧区域水环境恶化。因此，雄安新区的水质安全保障应将白洋淀水环境改善作为前期新区建设工作的重点之一。

（1）建议实施最严格的水功能区纳污红线管理，加强淀区周边工厂和生活污水的截流和处理，实施提高污水处理能力、工艺升级改造以及生物滞留措施等，使最终排放入淀的水质达到地表水Ⅴ类及以上。

（2）建议取缔淀区水产养殖和整体搬迁淀区内零散居民村落上岸，加强农村生产生活“三废”的集中处理。

（3）切实保护好上游水源涵养地，通过种植结构调整、生态修复和固废管理，削减农药和化肥的施用量和水土流失，有效控制农业面源污染。

（4）建议采用城市低影响开发设计理念，推进具有海绵功能的绿色新城建设，减轻城市建设对白洋淀水环境的影响。

（5）建议制定合理的白洋淀旅游规划，明确白洋淀旅游的发展方向，加强绿色旅游配套设施的投入，降低旅游产业对淀区水环境的影响。

3.4 加强全流域生态修复和白洋淀生态补水，保障雄安新区白洋淀水生态安全

白洋淀多次干涸对水生生态系统已造成了毁灭性的破坏。为保障白洋淀水生态安全，打造优美生态环境的雄安新城，建议从可持续发展的角度出发，做以下规划。

（1）制定白洋淀全流域的水生态保护规划和修复方案，划分不同区域的水生态功能。

（2）筛选水系和白洋淀区的指示性生物物种，确定维系物种生存以及生态系统完整性的适宜环境流量过程和生态水位。

（3）科学制定上游水利工程的生态调度方案、常年保持河道生态基流方案、白洋淀不同来水条件下生态补水方案等。

（4）加强生物栖息地的修复与保护，通过治污和人工修复等手段，营造水生生物适宜的生存、繁殖和生长环境；而对于数量减少显著的物种，通过人工增殖放流等手段，恢复或增加其种群数量，降低优势物种种群，改善和优化水域的生态系统群落结构。

（5）尽量减轻雄安新区建设和旅游业发展对水域的挤占和对水生态系统的扰动，在生态环境脆弱的区域设立保护区，合理规划城市用地，促进城市河湖水系连通，最终达到“水城共融”的目的。

致谢 该文得到了刘昌明院士等一批国内相关学者和专家们的研讨和帮助，一并表示衷心感谢！

参考文献

1 新华社评论员. 推进京津冀协同发展的千年大计. [2017-04-01]. http://news.xinhuanet.com/politics/2017-04/01/c_1120741882.htm.

2 UN Water. Water security & the global water agenda: a UN-Water analytical brief. United Nations University, 2013. [2017-10-20]. http://www.unwater.org/publications/water-security-global-water-agenda/.

3 夏军, 石卫. 变化环境下中国水安全问题研究与展望. 水利学报, 2016, 47(3): 292-301.

4 Lankford B. Water Security - Principles, Perspectives and Practices. Oxford: Routledge, 2013.

5 保定市水利局和保定水文水资源勘测局. 保定市第二次水资源评价报告. 保定：保定市水利局，2006.

6 杨春霄. 白洋淀入淀水量变化及影响因素分析. 地下水, 2010,

32(2): 110-112.

7 吕彩霞, 牛存稳, 贾仰文. 白洋淀流域气象要素和人类取用水变化过程分析. 南水北调与水利科技, 2011, 9(6): 23-26.

8 周玮, 吕爱锋, 贾绍凤. 白洋淀流域1959年至2008年山区径流量变化规律及其动因分析. 资源科学, 2011, 33(7): 1249-1255.

9 胡珊珊, 郑红星, 刘昌明, 等. 气候变化和人类活动对白洋淀上游水源区径流的影响. 地理学报, 2012, 67(1): 62-70.

10 王彬. 保定市地下水污染现状浅析. 地下水, 2013, 35(4): 65-66.

11 张慧, 席北斗, 高如泰, 等. 白洋淀水环境容量核算及上游容量分配. 环境工程技术学报, 2012, 2(4): 313-318.

12 国家环境保护总局, 国家质量监督检验检疫总局. 地表水环境质量标准（GB 3838-2002）. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.

13 国家环境保护总局, 国家质量监督检验检疫总局. 城镇污水处理厂污染物排放标准（GB 18918-2002）. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.

14 高彦春, 王晗, 龙笛. 白洋淀流域水文条件变化和面临的生态环境问题. 资源科学, 2009, 31(9): 1506-1513.

15 高芬. 白洋淀生态环境演变及预测. 硕士学位论文. 保定: 河北农业大学, 2008.

Water Resource and Pollution Safeguard for Xiongan New Area Construction and Its Sustainable Development

Xia Jun[1,2] Zhang Yongyong[1]

（1 Center for Water Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100010, China;

2 Research Institute for Water Security, Wuhan University, Wuhan 430072, China）

Abstract The construction of Xiongan New Area is a fundamental task that is crucial for generations and a national affair of China, and is also a significant measure to ease non-capital functions of Beijing City and to promote coordinated developments of Jing-Jin-Ji Region. According to the discipline frontiers of water security and sustainable water resource management, this study discussed major water issues emerged in the current construction of Xiongan New Area and Baiyang Lake, including water resource shortage, pollution, and ecological deterioration. Their causes were investigated thoroughly. Some suggestions are proposed to ensure the construction and sustainable development of Xiongan New Area. Integrated water resource management should be implemented to change water policy from water supply management to water demand management. Both new water source exploration and local water saving should be paid equal attention, and pollution emissions should be strictly controlled. Meanwhile, ecological restoration should be carried out in the whole basin and ecological water compensation of Baiyang Lake should be strengthened as well. The study is expected to provide some suggestions and consultations on water resource and environment issues during the construction of Xiongan New Area.

Keywords water resource, water security, sustainable development, Xiongan New Area

夏 军 中科院院士，武汉大学水安全研究中心主任、教授，中科院水资源研究中心主任。主要研究领域包括：系统水文学，水资源可持续利用，生态水文，气候变化影响与适应性水管理。E-mail: xiajun666@whu.edu.cn

Xia Jun Academician of Chinese Academy of Sciences (CAS), Chair Professor & Director, Research Institute for Water Security (RIWS), Wuhan University, Distinguished Professor & Director, Center for Water Resources Research, CAS (CWRR-CAS). His main research fields include system hydrology, sustainable utilization of water resources, eco-hydrology, and climate change impact and adaptable water management. E-mail: xiajun666@whu.edu.cn